

## Beschreibung

BEST AVAILABLE COPY

## LED-Modul für Signaleinrichtungen

- 5 Die Erfindung betrifft ein LED-Modul, welches insbesondere in Signaleinrichtungen mit sehr kleinem Abstrahlwinkel eingesetzt werden kann.

- 10 In der konventionellen Bahnsignalisierungstechnik wird üblicherweise eine starke Lichtquelle mit kleinen Abmessungen wie z.B. der Glühfaden einer Glühlampe, in den Brennpunkt einer optischen Linse gestellt und in Augenhöhe des Zugführers ins Unendliche projiziert. Aufgrund der hohen Leuchtdichte der Lichtquelle entsteht eine sehr große Lichtstärke bei einem  
15 sehr kleinen Abstrahlwinkel, so daß das Signal auch aus großer Entfernung ( $> 3$  km) noch eindeutig zu erkennen ist.

- Bekanntermaßen haben Glühlampen jedoch eine begrenzte Lebensdauer, wobei der Ausfall der für eine Bahnsignaleinrichtung  
20 verwendeten Glühlampe stets mit einem Totalausfall der gesamten Signaleinrichtung verbunden ist. Deshalb müssen die Glühlampen bei den Bahnsignaleinrichtungen vorsorglich in regelmäßigen Zeitabständen gewechselt werden. Diese Zeitabstände sind weit kürzer als die durchschnittliche Lebensdauer der  
25 Lampe, so daß mit den Auswechslungen ein erheblicher Material- und Zeitaufwand verbunden ist.

- Aus Sicherheitsgründen werden bei den Bahnsignaleinrichtungen Glühlampen eingesetzt, die eine zweite Glühwendel besitzen.  
30 Diese zweite Glühwendel wird bei Ausfall der ersten Glühwendel zugeschaltet. Dadurch daß die zweite Glühwendel jedoch nicht optimal im Fokus der Linse angeordnet ist, sinkt die Lichtstärke des Bahnsignals im Fehlerfall auf ca. 12% ab. Daher muß auch in diesem Fall eine Reparatur umgehend erfolgen.

- 35 Auch bei anderen Signaleinrichtungen wie Leitsignaleinrichtungen, die zur Leuchtmarkierung von Wegen, Straßen oder Start- und Landebahnen in den Boden eingelassen werden, be-

5.

für andere Zwecke verwendete Beleuchtungseinrichtungen jedweder Art.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen der zwei Ausführungsformen in Verbindung mit den Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig.1 eine Seiten- oder Querschnittsansicht auf eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen LED-Moduls;

Fig.2A eine Seitenansicht einer bei einem LED-Modul nach Fig.1 eingesetzten Linse; und Fig.2B eine Ansicht der Linse von der Seite der Lichtaustrittsfläche;

Fig.3 eine Seiten- oder Querschnittsansicht auf eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen LED-Moduls.

Ein erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen LED-Moduls mit einer Platine 1 und einer Optik-Trägerplatte 2 ist in Fig.1 in einer Seitenansicht dargestellt. Auf der Platine 1 sind eine Mehrzahl von LEDs 10 in der Anordnung einer Matrix dargestellt. Die Anordnung kann auch durch eine einzige Zeile von LEDs gebildet werden. Als Platine 1 wird vorzugsweise eine Metallkernplatine eingesetzt, um die Wärmeableitung von den LEDs zu verbessern, wodurch die Lichtausbeute der LEDs verbessert werden kann. Die LEDs werden bevorzugterweise in der Oberflächenmontagetechnik SMT (Surface-Mount Technology) auf der Platine 1 montiert. Als LED 10 kann dabei die bereits erwähnte SIEMENS SMT-TOPLED eingesetzt werden. Der schaltungstechnische Aufbau der LEDs 10 kann so erfolgen, daß mehrere getrennte, voneinander unabhängige Stromkreise angeordnet werden. Dadurch kann eine hohe Ausfallsicherheit des Moduls gewährleistet werden. Beispielsweise können die LEDs 10 in zwei unabhängigen Stromkreisen mit jeweils 15 parallelen Strängen angeordnet werden, wobei in jedem einzelnen Strang zwei LEDs 10 in Serie geschaltet sind.

In einem kleinen Abstand von der Oberseite der LEDs 10 ist die die Linsenanordnung enthaltende Optik-Trägerplatte 2 an-

BEST AVAILABLE COPY

geordnet. Die Platine 1 und die Optik-Trägerplatte 2 können in geeigneter Weise miteinander starr verbunden sein, damit ihre relative Lage zueinander konstant bleibt. Vorzugsweise werden die Platine 1 und die Optik-Trägerplatte 2 über eine einrastende Steckverbindung miteinander verbunden.

Die Optik-Trägerplatte 20 enthält eine Vielzahl Linsen 20, die einzeln jeweils den LEDs 10 zugeordnet sind. Es kann eine Optik-Trägerplatte 20 verwendet werden, in deren licht-austrittsseitiger Oberfläche die Linsen 20 beispielsweise als Erhebungen geformt sind, so daß die Linsen 20 integral mit der Optik-Trägerplatte 2 verbunden sind. Bevorzugt ist jedoch eine Anordnung wie in Fig.1, bei der die Linsen 20 als einzelne Bauteile gefertigt sind und in die Optik-Trägerplatte 2 durch eine einrastende Steckverbindung eingesteckt werden können. Dazu ist die Optik-Trägerplatte 2 nach Art eines Setzkastens mit einer Anzahl von Vertiefungen 25 geformt, die in derselben matrixförmigen Anordnung wie die LEDs 10 vorliegen. Diese Vertiefungen 25 weisen beispielsweise einen kreisrunden Querschnitt auf.

Unmittelbar auf jedem LED-Bauelement 10 ist eine weitere lichtbündelnde optische Einrichtung 11, insbesondere eine Linse angeordnet ist, die somit der jeweiligen lichtbündelnden optischen Einrichtung 20,30 der Optik-Trägerplatte 2 in Abstrahlrichtung des LED-Bauelements 10 vorgeschaltet ist.

In Fig.2A,B ist eine einzelne Linse 20 in einer Seitenansicht (A) und einer Ansicht von der Seite der Lichtaustrittsfläche (B) dargestellt. Die Linse 20 besteht demnach aus einem vierkantförmigen Hauptkörper 21 und einen daran auf der der Seite der Lichtaustrittsfläche gegenüberliegenden Seite angeschlossenen Sockel 22, der gegenüber dem Hauptkörper 21 im Querschnitt verjüngt ist. Der Sockel 22 ist zu der Vertiefung 25 der Optik-Trägerplatte 2 komplementär, so daß im eingesetzten Zustand der Linse 20 die an der Grenze des Sockels 22 zum Hauptkörper 21 überstehende Fläche des Hauptkörpers 21 auf der Optik-Trägerplatte 2 aufliegt. Ferner ist der Querschnitt des Hauptkörpers 21 derart dimensioniert, daß im eingesetzten Zustand die Hauptkörper 21 der Linsen 20 lückenlos aneinan-

BEST AVAILABLE COPY

derliegen. Das erfindungsgemäße Ausführungsbeispiel hat somit den Vorteil, daß das Modul bei der Betrachtung aus einer Entfernung von wenigen Metern als homogen ausgeleuchtete Fläche erscheint.

5 Je nach dem Herstellungsaufwand kann die Komplementarität von Optik-Trägerplatte 2 und Linsen 20 auch umgekehrt ausgeführt sein, wobei dann anstelle der Vertiefungen 25 in die Optik-Trägerplatte 2 entsprechende Erhebungen geformt sind und die  
10 einzelnen Linsen 20 mit entsprechenden komplementären Vertiefungen versehen sind.

Durch einfache bauliche Maßnahmen kann erreicht werden, daß ein Einrasten der Steckverbindung erreicht wird. Dies ist dem  
15 Fachmann bekannt und soll hier nicht weiter erörtert werden.

Der Hauptkörper 21 weist an der Lichtaustrittsoberfläche eine nach außen gewölbte Fläche 21a auf, durch die die eigentliche Linse gebildet wird. Die gewölbte Fläche 21a kann dabei - ab-  
20 hängig von dem Linsenmaterial und seinem Brechungsindex - derart geformt sein, daß die aktive Fläche der LED 10 im Brennpunkt der Linse 20 liegt.

Die Seitenwände des Hauptkörpers 21 und/oder des Sockels 22  
25 können zur Erhöhung der Lichtausbeute als Reflektoren ausgeformt sein.

Als Material für die Optik-Trägerplatte 2 und die Linsen 20 eignet sich besonders gut Polymethylmethacrylat (PMMA) mit  
30 einem Brechungsindex von 1,5. Es können aber auch andere Kunststoffe eingesetzt werden, wobei dann gegebenenfalls aufgrund eines anderen Brechungsindex die Form der Linse, d.h. die Form der gewölbten Fläche 21a geändert werden muß. Für den Serieneinsatz mit großen Stückzahlen wird vorzugsweise  
35 ein spritzgußfähiges Material eingesetzt.

Eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen LED-Moduls ist in Fig.3 in einer Seitenansicht dargestellt. Bei dieser wird wie in Fig.1 eine Platine 1 mit einer regelmäßigen  
40 darauf aufgebrachten Anordnung von LEDs 10 verwendet. Die

BEST AVAILABLE COPY

Optik-Trägerplatte 2 weist hier jedoch als lichtbündelnde optische Einrichtungen eine der LED-Anordnung entsprechende regelmäßige Anordnung von optischen Kanälen 30 auf, die in die Optik-Trägerplatte 2 geformt sind und die reflektierende Seitenwände aufweisen. Die Seitenwände sind, wie dargestellt, 5 derart schräggestellt, daß sich der Kanalquerschnitt in Lichtausbreitungsrichtung vergrößert. Anstelle gerade verlaufender Seitenwände kann auch ein gekrümmter Verlauf vorgesehen sein. Vorzugsweise sind dabei die Kanäle 30 als Bohrungen 10 durch die Optik-Trägerplatte 2 geformt, die entweder durchgängig sind oder sich zumindest über einen Teil des Querschnitts der Optik-Trägerplatte 2 erstrecken. Es kann aber auch vorgesehen sein, daß die Kanäle 30 wie bei einer brechungsindexgeführten Glasfaser aus einem Material mit relativ 15 hohem Brechungsindex bestehen, während das die Kanäle 30 umgehende Material der Optik-Trägerplatte 2 einen relativ niedrigen Brechungsindex aufweist, so daß das auf die Grenzfläche auftreffende Licht an dieser durch Totalreflexion reflektiert wird. Die Änderung des Brechungsindex kann dabei stufenförmig 20 oder graduell verlaufen.

Es können auch weitere Ausführungsformen gebildet werden, die aus beiden beschriebenen Ausführungsformen zusammengesetzt werden. Beispielsweise können bei dem LED-Modul des zweiten 25 Ausführungsbeispiels (Fig.3) noch zusätzliche Linsen vorgesehen werden. Diese können auf einer Seite der Optik-Trägerplatte 2 auf die Kanäle 30 aufgesetzt werden. Falls die Kanäle 30 durch Bohrungen gebildet werden, können die zusätzlichen Linsen auch wie im ersten Ausführungsbeispiel in diese 30 Bohrungen eingesteckt werden.

Das erfindungsgemäße LED-Modul hat den Vorteil, daß es bei der Betrachtung aus einer Entfernung von wenigen Metern als 35 homogen ausgeleuchtete Fläche erscheint.

Das erfindungsgemäße Modul ist besonders bei Bahnsignaleinrichtungen vorteilhaft einsetzbar. Es kann aber auch für andere Signaleinrichtungen wie in den Boden eingelassene Leitsignaleinrichtungen eingesetzt werden, die der Leuchtmarkierung 40 von Wegen, Straßen, Plätzen, Tunnels, Start- und Lande-

bahnen oder dergleichen dienen. Bei derartigen Anwendungen wirkt sich die flache Bauform des erfindungsgemäßen LED-Moduls besonders vorteilhaft aus.

- 5 Ein weiteres Anwendungsgebiet sind Ampeln oder Scheinwerfer, wie Spotscheinwerfer, oder andere derartige Beleuchtungsgegenstände, wie sie zur Effektbeleuchtung etwa in Diskotheken eingesetzt werden können.
- 10 Die Emissionswellenlänge der LED ist im Prinzip beliebig. Wahlweise können auch mehrfarbige Signale durch Verwendung von LEDs verschiedener Farben erzeugt werden. Um eine konventionelle Bahnsignaleinrichtung in den optischen Eigenschaften möglichst zu imitieren, kann auch eine Weißlicht-LED eingesetzt werden. Dazu muß beispielsweise eine LED möglichst kurzer Wellenlänge, wie GaN im blauen Spektralbereich, verwendet, auf die dann ein geeignetes Konvertermaterial zur Erzeugung kürzerer Wellenlängen aufgebracht wird, so daß sich durch die Wellenlängenmischung der optische Eindruck einer
- 15
- 20 Weißlichtquelle ergibt.

## Patentansprüche

## 1. LED-Modul, mit

- einer regelmäßigen Anordnung von einzelnen, insbesondere  
5 oberflächenmontierbaren LED-Bauelementen (10), die auf einer Hauptfläche einer elektrischen Anschlußplatte (1), insbesondere einer Platine, montiert sind, wobei
- jedem LED-Bauelement (10) mindestens eine in Abstrahlrichtung angeordnete lichtbündelnde optische Einrichtung (20;  
10 30) zugeordnet ist,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß

- eine Optik-Trägerplatte (2) vorgesehen ist, die die entsprechend der regelmäßigen Anordnung der LED-Bauelemente (10) angeordneten optischen Einrichtungen (20;30) enthält  
15 und
- die Optik-Trägerplatte (2) in einem Abstand zur elektrischen Anschlußplatte (1) über den LED-Bauelementen (10) positioniert ist.

## 20 2. LED-Modul nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß

- die lichtbündelnden optischen Einrichtungen (20; 30) Linsen (20) sind.

## 25 3. LED-Modul nach Anspruch 2,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß

- die Optik-Trägerplatte (2) derart in bezug auf die elektrische Anschlußplatte (1) angeordnet ist, daß jeder LED-Chip der LED-Bauelemente (10) im Brennpunkt der diesem zugehörigen Linse (20) positioniert ist.  
30

## 4. LED-Modul nach Anspruch 2 oder 3,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß

- die Optik-Trägerplatte (2) eine der LED-Anordnung entsprechende Anordnung von Vertiefungen (25) oder Erhebungen  
35 enthält, und

- die Linsen (20) als einzeln gefertigte Bauteile in die Vertiefungen (25) einsteckbar oder auf die Erhebungen aufsteckbar sind.

5 5. LED-Modul nach Anspruch 2,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß

- die Linsen (20) jeweils derart aufgebaut sind, daß sie
  - einen vierkantförmigen Hauptkörper (21) mit einer nach außen gewölbten Lichtaustrittsfläche, und
- 10 - einen im Querschnitt gegenüber dem Hauptkörper (21) verjüngten und zu der Vertiefung (25) der Optik-Trägerplatte (2) komplementären Sockel (22) aufweisen.

6. LED-Modul nach Anspruch 5,

15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß

- die vierkantförmigen Hauptkörper (21) im eingesteckten Zustand der Linsen (20) lückenlos aneinanderliegen.

7. LED-Modul nach Anspruch 5 oder 6,

20 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß

- die Seitenwände der Vertiefungen (25) und/oder des Hauptkörpers (21) und/oder des Sockels (22) als Reflektoren ausgeformt sind.

25 8. LED-Modul nach Anspruch 2,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß

- die Linsen (20) integral in der Optik-Trägerplatte (2) ausgebildet sind.

30 9. LED-Modul nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß

- die lichtbündelnden optischen Einrichtungen (20) in die Optik-Trägerplatte (2) geformte optische Kanäle (30) mit reflektierenden Wänden sind.

35

10. LED-Modul nach Anspruch 9,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß



- die Kanäle (30) in die Optik-Trägerplatte (2) geformte Bohrungen oder Bereiche mit relativ hohem Brechungsindex sind.
- 5 11. LED-Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
- die Optik-Trägerplatte (2) und/oder die Linsen (20) Polymethylmethacrylat (PMMA) enthalten.
- 10 12. LED-Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
- die Optik-Trägerplatte (2) und/oder die Linsen (20) im Spritzguß hergestellt sind.
- 15 13. LED-Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
- unmittelbar auf jedem LED-Bauelement (10) eine weitere lichtbündelnde optische Einrichtung (11), insbesondere eine Linse angeordnet ist, die somit in Abstrahlrichtung des jeweiligen LED-Bauelements (10) der jeweilig zugeordneten lichtbündelnden optischen Einrichtung (20; 30) der Optik-Trägerplatte (2) vorgeschaltet ist.
- 20 14. LED-Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
- die Platine (1) eine Metallkernplatine ist.
15. LED-Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
- 30 - die LEDs (10) an mindestens zwei unabhängige Stromkreise angeschlossen sind.
16. LED-Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
- 35 - die LEDs (10) ein Konversionsmaterial aufweisen, durch die wenigstens ein Teil der von den LEDs (10) emittierten

Lichtstrahlung wellenlängenkonvertiert wird, so daß der optische Eindruck von Weißlicht-LEDs entsteht.

17. Verwendung eines LED-Moduls nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 16 für Signaleinrichtungen, insbesondere für Bahnsignaleinrichtungen oder in den Boden eingelassene Leitsignaleinrichtungen zur Leuchtmarkierung von Wegen, Straßen, Tunnels, Start- und Landebahnen und dergleichen.
18. Beleuchtungseinrichtung, enthaltend ein LED-Modul nach einem der Ansprüche 1 bis 16.

1/2

FIG 1

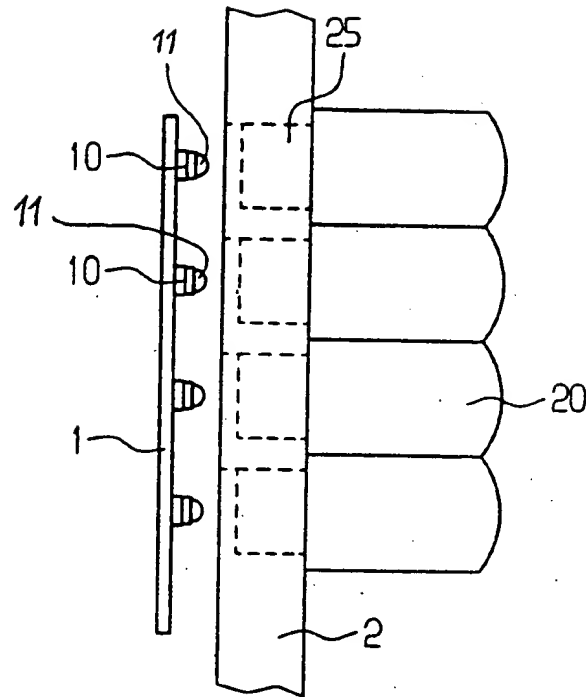


FIG 2A

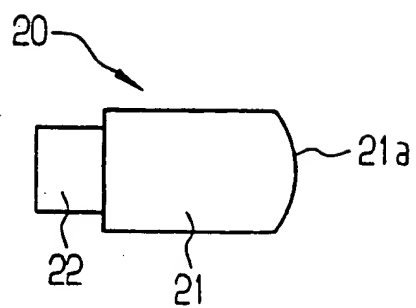
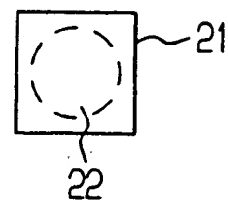
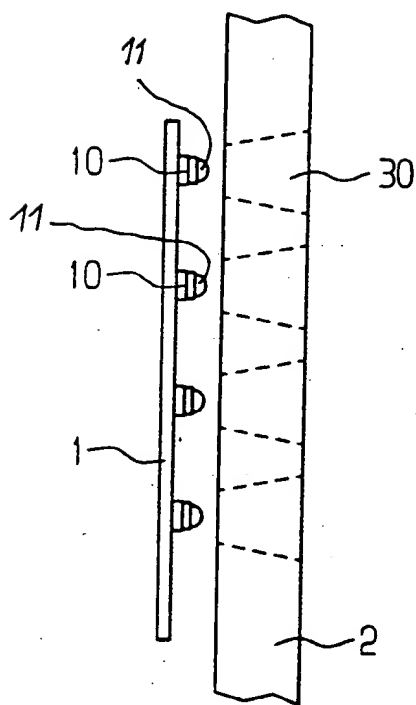


FIG 2B



2/2

FIG 3



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br>IPC 7    H01L33/00    H01L25/075    F21K7/00    G08G1/095  |   | International Application No<br><b>PCT/DE 00/01537</b>   |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC  |   |  |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>IPC 7    H01L    F21Q    F21K    G08G    F21V  |   |  |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  |   |  |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)<br>EPO-Internal, PAJ  |   |  |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>  |   |  |
| Category *   | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No.  |
| X  | EP 0 400 176 A (SIEMENS AG)<br>5 December 1990 (1990-12-05)<br><br>column 6, line 43 - line 51<br>column 8, line 14 - line 34<br>figures 9,10,20-23 | 1-3,9,<br>10,12,<br>13,17,18   |
| X  | GB 2 329 011 A (HOWELLS RAILWAY PRODUCTS<br>LIMIT) 10 March 1999 (1999-03-10)<br>page 10, line 24 -page 11, line 21<br>figures 2,3                  | 1,2,13,<br>17,18   |
| -/-  |   |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.   |   |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.   |   |  |
| * Special categories of cited documents :<br><div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">           "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br/>           "E" earlier document but published on or after the international filing date<br/>           "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)<br/>           "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br/>           "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed         </div> <div style="width: 45%;">           "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention<br/>           "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone<br/>           "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.<br/>           "A" document member of the same patent family         </div> </div> |   |  |
| Date of the actual completion of the international search<br><br><div style="text-align: center; font-weight: bold;">11 September 2000</div>   |   | Date of mailing of the international search report<br><br><div style="text-align: center; font-weight: bold;">15/09/2000</div> |
| Name and mailing address of the ISA<br>European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,<br>Fax: (+31-70) 340-3016   |   | Authorized officer<br><br><div style="text-align: center; font-weight: bold;">De Mas, A</div>                                  |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l. Application No  
PCT/DE 00/01537

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| X          | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 013, no. 317 (E-789),<br>19 July 1989 (1989-07-19)<br>& JP 01 086573 A (OSHIMA DENKI<br>SEISAKUSHO:KK;OTHERS: 02),<br>31 March 1989 (1989-03-31)<br>abstract | 1,2,8                 |
| X          | EP 0 303 741 A (CHEN SHEN YUAN)<br>22 February 1989 (1989-02-22)<br>column 4, line 1 -column 5, line 3<br>figures 2-5  | 1,2,4,<br>12,17,18    |
| Y          |  | 11,16                 |
| Y          | DE 196 23 881 A (HERTZ INST HEINRICH)<br>11 December 1997 (1997-12-11)<br>column 6, line 10 - line 24<br>figure 1  | 11                    |
| A          |  | 1,2,4-6               |
| Y          | WO 97 50132 A (SIEMENS AG ;REEH ULRIKE<br>(DE); HOEHN KLAUS (DE); STATH NORBERT<br>(DE)) 31 December 1997 (1997-12-31)<br>abstract   | 16                    |
| A          |  | 1                     |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. Patent Application No

PCT/DE 00/01537

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s)  | Publication<br>date  |
|---|---------------------|---|--|
| EP 0400176 A                              | 05-12-1990          | DE 58909875 D<br>EP 1022787 A<br>JP 2962563 B<br>JP 3011771 A<br>US 5040868 A   | 31-08-2000<br>26-07-2000<br>12-10-1999<br>21-01-1991<br>20-08-1991   |
| GB 2329011 A                              | 10-03-1999          | AU 8876998 A<br>EP 1012023 A<br>WO 9911498 A  | 22-03-1999<br>28-06-2000<br>11-03-1999   |
| JP 01086573 A                             | 31-03-1989          | NONE  |  |
| EP 0303741 A                              | 22-02-1989          | US 4914731 A  | 03-04-1990   |
| DE 19623881 A                             | 11-12-1997          | NONE  |  |
| WO 9750132 A                              | 31-12-1997          | DE 19625622 A<br>DE 19638667 A<br>BR 9709998 A<br>CN 1228873 A<br>EP 0907969 A<br>BR 9706787 A<br>WO 9812757 A<br>EP 0862794 A<br>JP 11500584 T | 02-01-1998<br>02-04-1998<br>10-08-1999<br>15-09-1999<br>14-04-1999<br>13-04-1999<br>26-03-1998<br>09-09-1998<br>12-01-1999 |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/01537

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H01L33/00 H01L25/075 F21K7/00 G08G1/095

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01L F21Q F21K G08G F21V

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile   | Betr. Anspruch Nr.           |
|------------|--|------------------------------|
| X          | EP 0 400 176 A (SIEMENS AG)<br>5. Dezember 1990 (1990-12-05)<br><br>Spalte 6, Zeile 43 - Zeile 51<br>Spalte 8, Zeile 14 - Zeile 34<br>Abbildungen 9,10,20-23 | 1-3,9,<br>10,12,<br>13,17,18 |
| X          | GB 2 329 011 A (HOWELLS RAILWAY PRODUCTS<br>LIMIT) 10. März 1999 (1999-03-10)<br>Seite 10, Zeile 24 -Seite 11, Zeile 21<br>Abbildungen 2,3<br><br>-/-        | 1,2,13,<br>17,18             |

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. September 2000

Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts

15/09/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentkanal 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 851 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3018

Bevollmächtigter Beauftragter

De Mas, A



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intr. Internales Aktenzeichen

PCT/DE 00/01537

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile   | Betr. Anspruch Nr. |
|-----------|--|--------------------|
| X         | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 013, no. 317 (E-789),<br>19. Juli 1989 (1989-07-19)<br>& JP 01 086573 A (OSHIMA DENKI<br>SEISAKUSHO:KK;OTHERS: 02),<br>31. März 1989 (1989-03-31)<br>Zusammenfassung | 1,2,8              |
| X         | EP 0 303 741 A (CHEN SHEN YUAN)<br>22. Februar 1989 (1989-02-22)<br>Spalte 4, Zeile 1 -Spalte 5, Zeile 3<br>Abbildungen 2-5  | 1,2,4,<br>12,17,18 |
| Y         | DE 196 23 881 A (HERTZ INST HEINRICH)<br>11. Dezember 1997 (1997-12-11)<br>Spalte 6, Zeile 10 - Zeile 24<br>Abbildung 1  | 11,16              |
| Y         | DE 196 23 881 A (HERTZ INST HEINRICH)<br>11. Dezember 1997 (1997-12-11)<br>Spalte 6, Zeile 10 - Zeile 24<br>Abbildung 1  | 11                 |
| A         | WO 97 50132 A (SIEMENS AG ;REEH ULRIKE<br>(DE); HOEHN KLAUS (DE); STATH NORBERT<br>(DE)) 31. Dezember 1997 (1997-12-31)<br>Zusammenfassung   | 1,2,4-6            |
| Y         | WO 97 50132 A (SIEMENS AG ;REEH ULRIKE<br>(DE); HOEHN KLAUS (DE); STATH NORBERT<br>(DE)) 31. Dezember 1997 (1997-12-31)<br>Zusammenfassung   | 16                 |
| A         |  | 1                  |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/01537

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentedokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie   | Datum der<br>Veröffentlichung  |
|---|-------------------------------|---|--|
| EP 0400176 A  | 05-12-1990                    | DE 58909875 D<br>EP 1022787 A<br>JP 2962563 B<br>JP 3011771 A<br>US 5040868 A   | 31-08-2000<br>26-07-2000<br>12-10-1999<br>21-01-1991<br>20-08-1991   |
| GB 2329011 A  | 10-03-1999                    | AU 8876998 A<br>EP 1012023 A<br>WO 9911498 A  | 22-03-1999<br>28-06-2000<br>11-03-1999   |
| JP 01086573 A                                       | 31-03-1989                    | KEINE   |  |
| EP 0303741 A  | 22-02-1989                    | US 4914731 A  | 03-04-1990   |
| DE 19623881 A                                       | 11-12-1997                    | KEINE   |  |
| WO 9750132 A  | 31-12-1997                    | DE 19625622 A<br>DE 19638667 A<br>BR 9709998 A<br>CN 1228873 A<br>EP 0907969 A<br>BR 9706787 A<br>WO 9812757 A<br>EP 0862794 A<br>JP 11500584 T | 02-01-1998<br>02-04-1998<br>10-08-1999<br>15-09-1999<br>14-04-1999<br>13-04-1999<br>26-03-1998<br>09-09-1998<br>12-01-1999 |